

# Electric power tool with rechargeable energy accumulator

**Patent number:** EP1266725  
**Publication date:** 2002-12-18  
**Inventor:** FOHR DIETHARD DIPL-ING (DE)  
**Applicant:** ATLAS COPCO ELECTRIC TOOLS (DE)  
**Classification:**  
 - international: **B25F5/02; B25F5/00;** (IPC1-7): B25F5/02; H01M2/10  
 - european: B25F5/02  
**Application number:** EP20010114544 20010616  
**Priority number(s):** EP20010114544 20010616

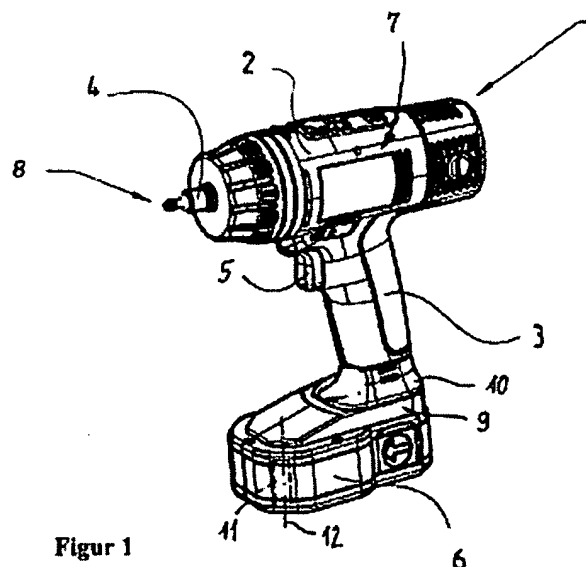
## Cited documents:

WO010555  
 US567707  
 WO004125

Report a data error here

## Abstract of EP1266725

An electric drive motor (7) drives a tool holder (4) and connects via a switch (5) to a rechargeable exchangeable battery (6) held on the work tool (1) and made up of interconnected capacitors coupled in series and/or parallel to a 50 F capacity. The battery can have rechargeable cells like NiCd, Li or NiMH batteries and has a permanent load of 20-30 A and a peak load of 80 A.



Figur 1

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 266 725 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.12.2002 Patentblatt 2002/51

(51) Int Cl.7: B25F 5/02, H01M 2/10

(21) Anmeldenummer: 01114544.8

(22) Anmeldetag: 16.06.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Fohr, Diethard, Dipl.-Ing.  
71364 Winnenden (DE)

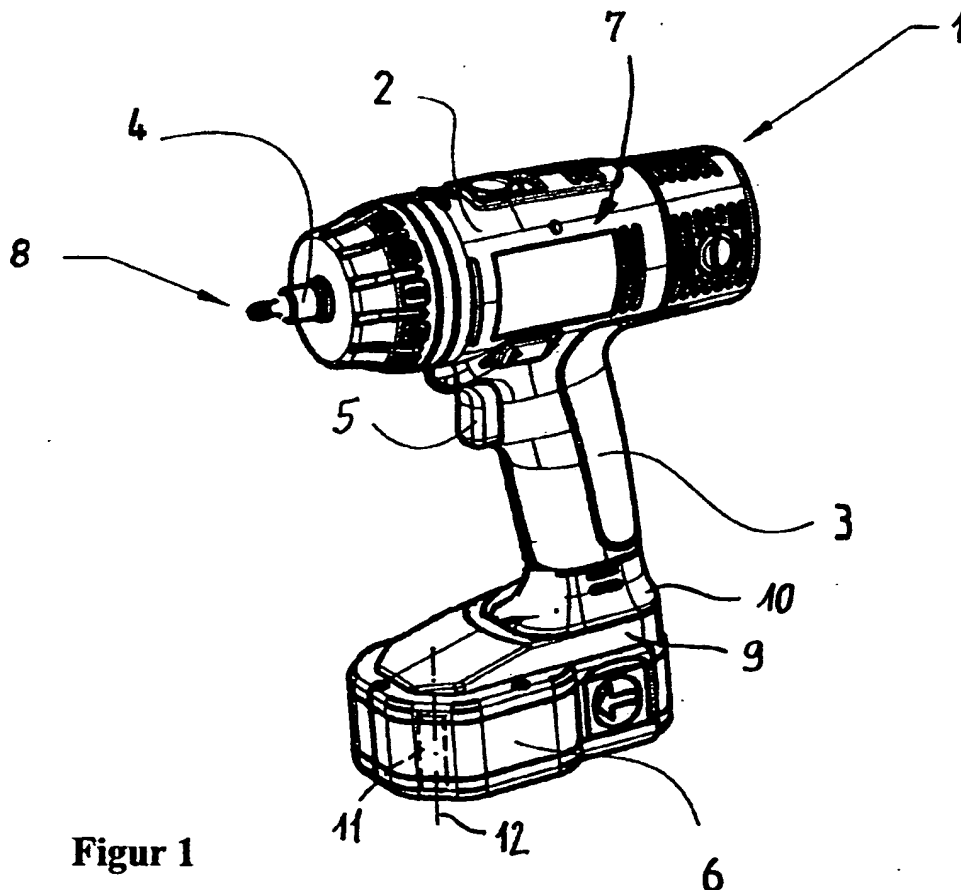
(74) Vertreter: Riedel, Peter, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwalt,  
Dipl.-Ing. W. Jackisch & Partner,  
Menzelstrasse 40  
70192 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: Atlas Copco Electric Tools GmbH  
71364 Winnenden (DE)

### (54) Elektrowerkzeug mit wiederaufladbarem Energiespeicher

(57) Die Erfindung betrifft ein Elektrowerkzeug wie einen Akkuschrauber, mit einem elektrischen Antriebsmotor (7) zum Antrieb eines Werkzeughalters (4). Der Antriebsmotor (7) ist über einen Schalter (5) mit einem wiederaufladbaren Energiespeicher (6) verbindbar, der

an dem Arbeitsgerät (1) auswechselbar gehalten ist. Um für kurze Arbeitszyklen ohne lange Ladezeiten Energie zur Verfügung zu stellen, ist vorgesehen, daß der Energiespeicher (20) im wesentlichen ausschließlich aus miteinander gekoppelten Kondensatoren (22) besteht.



**Figur 1**

EP 1 266 725 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisch betriebenes Arbeitsgerät, insbesondere ein Elektrowerkzeug wie eine Bohrmaschine, einen Schrauber oder dgl. nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Arbeitsgeräte, auch als Akkuschauber bekannt, weisen einen elektrischen Antriebsmotor zum Antrieb eines Werkzeughalters auf, in den das gewünschte Arbeitswerkzeug eingesteckt wird. Der Antriebsmotor ist über einen Schalter mit einem wiederaufladbaren Energiespeicher verbindbar, der an dem Arbeitsgerät auswechselbar gehalten ist. Der Energiespeicher - meist ein Akkupack - wird regelmäßig vom Arbeitsgerät getrennt in einer Ladestation aufgeladen, wozu meist Zeiträume von 10 bis 12 Stunden notwendig sind. Schnellladefähige Energiespeicher haben verkürzte Ladezeiten von 15 Minuten bis 1 Stunde.

[0003] Übliche Akkupacks, insbesondere NiCd-Zellen haben eine permanente Selbstentladung, so daß die Kapazität mit zunehmender Lagerzeit sinkt. Dies hat im Hobbybereich meist zur Folge, daß immer dann, wenn das Werkzeug benutzt werden soll, der Benutzer feststellen muß, daß der Energiespeicher entladen ist und für die auszuführende Arbeit zunächst geladen werden muß. Dadurch ist ein Einsatz des Elektrowerkzeugs meist nicht vor Ablauf einer Zeitspanne von 15 Minuten bis 1 Stunde möglich.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektrisch betriebenes Arbeitsgerät derart auszubilden, daß auch bei leerem Energiespeicher innerhalb kürzester Zeit der Einsatz des Arbeitswerkzeuges möglich ist.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Der Kerngedanke der Erfindung liegt darin, hochleistungsfähige Kondensatoren als rasch aufladbaren Energiespeicher, z.B. als Akkupack zu nutzen. Da Kondensatoren in kurzer Zeit mit hohen Ladeströmen aufladbar sind und bereits nach Sekunden eine erhebliche Energiemenge gespeichert haben, kann mit dem Arbeitsgerät kurzfristig die Arbeit aufgenommen werden. Die Leistungsfähigkeit der Kondensatoren ist ausreichend, um mehrere Schraubvorgänge auszuführen. So können zum Beispiel ohne weiteres etwa fünf bis zehn Schraubvorgänge mit dem erfindungsgemäßen Energiespeicher aus Kondensatoren ordnungsgemäß ausgeführt werden, bevor ein Nachladen nötig ist. Da dieses Nachladen im Sekundenbereich liegt, ist im Hobbybereich die Unterbrechung der Arbeit für ein eventuelles Nachladen ohne weiteres akzeptabel.

[0007] Mit dem erfindungsgemäßen Energiespeicher aus Kondensatoren ist dem Hobbyhandwerker die Möglichkeit gegeben, auch nach langer Ruhephase des Elektrowerkzeuges und der damit einhergehenden Entladung der Zellen eines Akkupacks kurzfristig eine Arbeit aufzunehmen, ohne daß er lange Ladephasen des Akkupacks hinnehmen muß.

[0008] Werden die Kondensatoren zueinander paral-

lel geschaltet, sind hohe Spitzenströme möglich, wobei gleichzeitig Dauerströme von 20 bis 30 A zu erzielen sind. Durch eine Reihenschaltung von parallel geschalteten Kondensatoren mit einer Nennspannung von 2,3 bis 2,5 V kann die Ausgangsspannung z.B. auf 12 V oder 24 V erhöht werden.

[0009] Vorteilhaft ist der Energiespeicher aus Kondensatoren alternativ gegen einen Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen wie NiCd-Akkus, Li-Akkus, NiMH-Akkus einsetzbar. Hierzu hat zweckmäßig der Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen und der Energiespeicher aus Kondensatoren die gleiche Geometrie eines Anschlusses, so z.B. eines kontaktierenden Einsteckschuhs.

[0010] Es kann in Weiterbildung der Erfindung auch zweckmäßig sein, Hochleistungskondensatoren neben üblichen Akkuzellen in einem Gehäuse anzuordnen und elektrisch derart zu verschalten, daß zunächst die Kondensatoren und dann die Akkuzellen genutzt werden. In einer Betriebspause können die Kondensatoren auch über die Akkuzellen geladen werden.

[0011] Vorteilhaft sind der Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen und der Energiespeicher aus Kondensatoren wechselweise in einem gleichen Aufladegerät zu laden. Es können auch zwei Ladeschächte vorgesehen sein, so daß während dem Aufladen und Laden des Energiespeichers aus Kondensatoren permanent der Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen geladen wird. Auf diese Weise kann auch der Ladezeitraum des üblicherweise eingesetzten Energiespeichers aus wiederaufladbaren Zellen mit dem Energiespeicher aus Kondensatoren überbrückt werden.

[0012] Um eine hohe Leistungsdichte zu erzielen, werden die Kondensatoren mit bis zu 30%, vorzugsweise mit 20% über ihre Nennspannung aufgeladen. Die gespeicherte Ladungsmenge wird so erhöht.

[0013] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung, in der nachfolgend ein im einzelnen beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht ein elektrisch betriebenes Arbeitsgerät mit einem Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Energiespeichers aus Kondensatoren.

[0014] Das in Fig. 1 dargestellte elektrisch betriebene Arbeitsgerät ist ein Akkuschauber 1. Er hat eine im wesentlichen pistolenartige Grundform mit einem Handgriff 3 und einem quer zum Handgriff 3 liegenden Gehäuse 2, in dem ein elektrischer Antriebsmotor 7 angeordnet ist. Der elektrische Antriebsmotor 7 treibt zweckmäßig über ein Getriebe einen Werkzeughalter 4 an, der im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Bithalter für Werkzeuge 8 ist.

[0015] Im Gehäuse des Handgriffs 3 ist ein Schalter

5 vorgesehen, über den der Elektromotor 7 mit einem am Handgriff lösbar befestigten Energiespeicher 6 zu verbinden ist.

[0016] Der Energiespeicher 6 besteht aus einem Gehäuse, das auf seiner dem Griff 3 zugewandten Seite einen Einsteckschuh 9 aufweist, in den das freie Ende 10 des Griffes formschlüssig gehalten einrastbar ist. In der in Fig. 1 gezeigten Raststellung ist der Energiespeicher 6 über im Einsteckschuh 9 und im freien Ende 10 des Griffes 3 angeordnete elektrische Kontakte und über den Schalter 5 mit dem Antriebsmotor 7 verbunden.

[0017] In Fig. 1 sind im Gehäuse des Energiespeichers 6 eine Vielzahl von wiederaufladbaren Zellen 11 angeordnet, wie gestrichelt dargestellt. Diese Einzelzellen 11 werden elektrisch miteinander verschaltet, um einen Akkupack der gewünschten Spannung und der gewünschten Leistungsfähigkeit zu erhalten. Die Zellen 11 können dabei stehend im Gehäuse des Energiespeichers 6 angeordnet werden, wobei ihre Längsachse 12 dann etwa zur Längsachse des Griffes 3 ausgerichtet liegt. Zweckmäßig kann auch eine liegende Anordnung der Kondensatoren sein.

[0018] Die wiederaufladbaren Zellen können NiCd-Zellen, Li-Zellen oder NiMH-Zellen sein. Wie in Fig. 2 gezeigt, ist an Stelle des Energiespeichers 6 in Fig. 1 oder wechselweise für diesen ein Energiespeicher 20 vorgesehen, dessen Gehäuse 21 gleiche Baugröße aufweist, wie das Gehäuse des Energiespeichers 6 in Fig. 1. In gleicher Weise weist das Gehäuse 21 auf seiner dem Griff 3 zugewandten Flachseite einen Einsteckschuh 9 auf, in den das freie Ende 10 des Griffes 3 unter Schließen elektrischer Kontakte formschlüssig einrastbar ist. Das Gehäuse 21 des Energiespeichers 20 ist somit unverlierbar fest, aber lösbar am Handgriff 3 des Arbeitsgerätes 1 gehalten.

[0019] Der Energiespeicher 20 nach Fig. 2 besteht aus im Gehäuse 21 angeordneten Kondensatoren 22, die in geeigneter Weise miteinander gekoppelt sind. Ein Kondensator kann auf eine Eigenspannung von z.B. 2,3 V bis 2,5 V aufgeladen werden, wobei ein einzelner Kondensator eine Kapazität von mehr als 50 Farad aufweist. 100 Farad ist eine vorteilhafte Größe. Zur Erzielung einer Dauerstromfähigkeit von 20 bis 30 A sowie vorzugsweise einer Spitzenlast von bis zu 80 A sind mehrere insbesondere baugleiche Kondensatoren zueinander parallel geschaltet. Die Kondensatoren 22 mit einer Kapazität von mehr als 50 F sind so bemessen, daß sie den elektrischen Energiebedarf des Antriebsmotors 7 für mehrere Schraubzyklen decken. Vorzugsweise ist die Auslegung so getroffen, daß etwa fünf Schraubzyklen, vorzugsweise bis zu zehn Schraubzyklen mit Schrauben 5x40 mm in Weichholz möglich sind. Auch ist eine Nutzung zum Betrieb einer Akkuleuchte möglich, wobei Betriebszeiten von 5 Minuten und mehr erreichbar sind.

[0020] Aufgrund der technischen Eigenschaften der Kondensatoren 22 ist der Energiespeicher 20 in weniger

als 1 Minute, vorzugsweise innerhalb von 10 bis 30 Sekunden aufladbar. Dies kann in einem angepaßten Ladegerät geschehen, wobei zweckmäßig der Energiespeicher 6 aus wiederaufladbaren Zellen 11 und der Energiespeicher 20 aus Kondensatoren 22 vorzugsweise wechselweise in einem gleichen Aufladegerät zu laden sind. Es kann zweckmäßig sein, ein Ladegerät mit zwei Ladeschächten vorzusehen, welche jeweils elektrisch an den zu ladenden Energiespeicher 6 bzw. 20 angepaßt sind.

#### Patentansprüche

1. Elektrisch betriebenes Arbeitsgerät, insbesondere Elektrowerkzeug wie Bohrmaschine, Schrauber oder dgl., mit einem elektrischen Antriebsmotor (7) zum Antrieb eines Werkzeughalters (4), wobei der Antriebsmotor (7) über einen Schalter (5) mit einem wiederaufladbaren Energiespeicher (6, 20) verbindbar ist, der an dem Arbeitsgerät (1) auswechselbar gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) im wesentlichen ausschließlich aus miteinander gekoppelten Kondensatoren (22) besteht.
2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die vorzugsweise baugleich ausgeführten Kondensatoren (22) zueinander in Reihe und/oder parallel geschaltet sind.
3. Arbeitsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kondensatoren eine Kapazität von mehr als 50 F haben.
4. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) in einem Bereich von etwa 20 bis 30 A dauerlastfähig ist und eine Spitzenlastfähigkeit von 80 A aufweist.
5. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) in weniger als 1 Minute, vorzugsweise innerhalb von 10 bis 30 Sekunden aufladbar ist.
6. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) alternativ gegen einen Energiespeicher (6) aus wiederaufladbaren Zellen wie NiCd-Akkus, Li-Akkus, NiMH-Akkus oder dgl. austauschbar ist.
7. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) parallel zu einem Energiespeicher (6) aus wiederaufladbaren Zellen

geschaltet ist.

8. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespei- 5  
cher (6) aus wiederaufladbaren Zellen (11) und der  
Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) etwa  
gleiche Anschlußgeometrie des Einsteckschuhs  
haben.
9. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 10  
**dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespei-  
cher (6) aus wiederaufladbaren Zellen (11) und der  
Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) vor-  
zugsweise wechselweise in einem gleichen Aufla- 15  
degerät zu laden sind.
10. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** die Kondensatoren  
mit bis zu 30% über ihre Nennspannung, vorzugs- 20  
weise mit etwa 20% über ihre Nennspannung auf-  
ladbar sind.

25

30

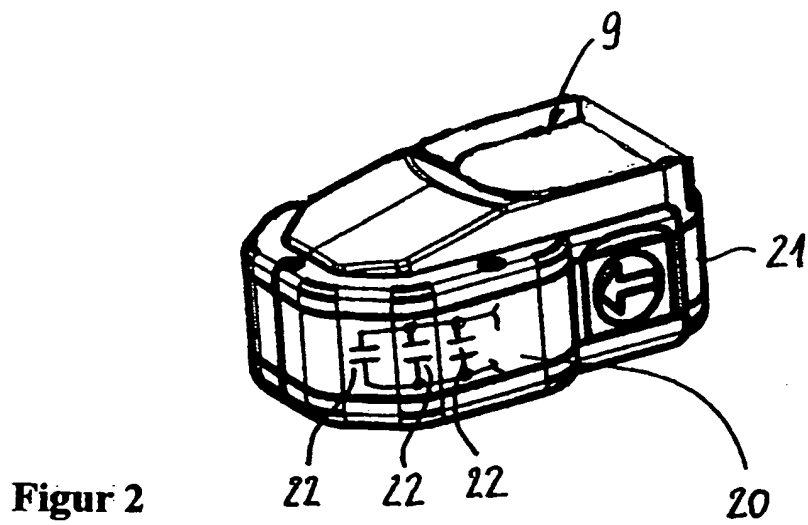
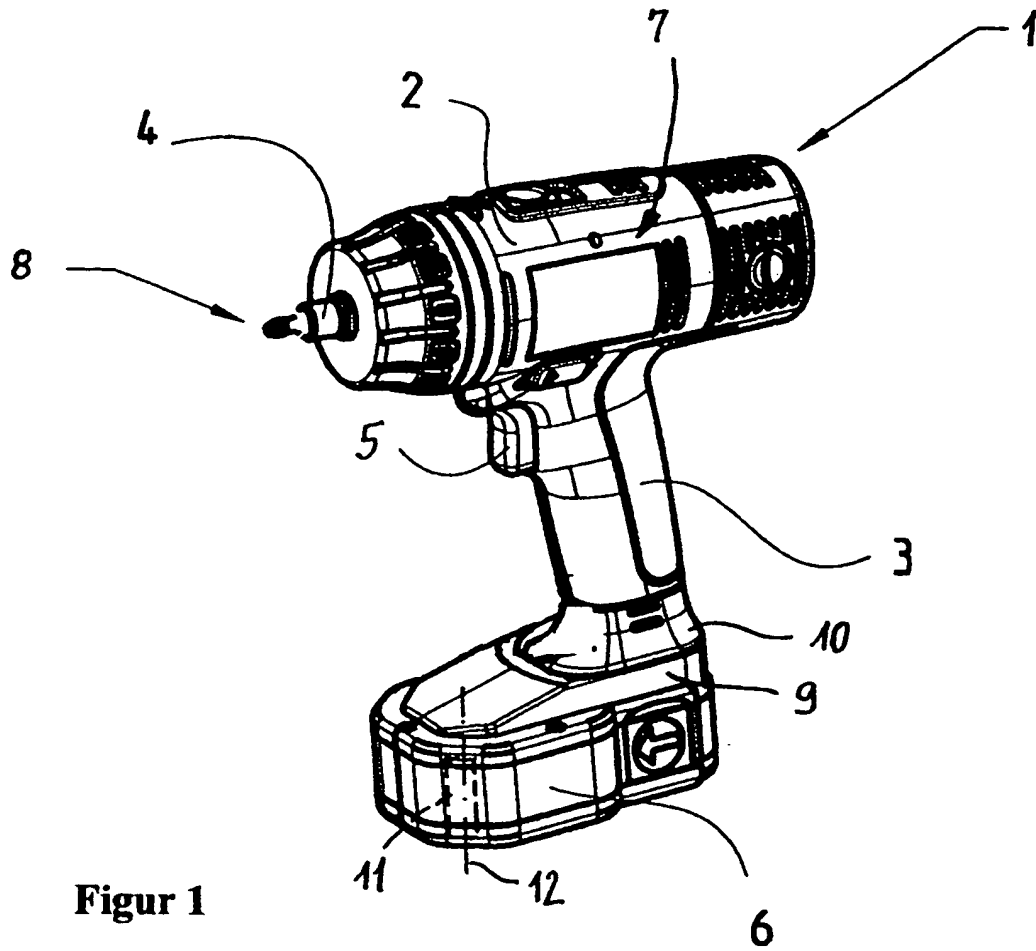
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 01 11 4544

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	WO 01 05559 A (ASCENZO DAVID S D ;GASS STEPHEN F (US)) 25. Januar 2001 (2001-01-25)	1,2,6	B25F5/02 H01M2/10
A	* Seite 29, Zeile 21-30; Abbildungen *	7-9	
Y	US 5 677 078 A (WALKER THOMAS P ET AL) 14. Oktober 1997 (1997-10-14)	1,2,6	
A	* Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 11; Abbildungen * * Spalte 6, Zeile 38-59 *	3-5,10	
A	WO 00 41253 A (DANIONICS AS ;NISSEN OLE STIG (DK); NORTOFT UFFE (DK); JORGENSEN M) 13. Juli 2000 (2000-07-13) * Seite 3, Absatz 2 - Seite 4, Absatz 2; Abbildungen *	1-6,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B25F H01M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		10. Dezember 2001	Dietz, N
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 11 4544

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-12-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0105559	A	25-01-2001	AU	6347900 A		05-02-2001
			WO	0105559 A2		25-01-2001
US 5677078	A	14-10-1997	AU	7362896 A		17-04-1997
			WO	9712407 A1		03-04-1997
			US	6004689 A		21-12-1999
			US	5895728 A		20-04-1999
WO 0041253	A	13-07-2000	AU	2663200 A		24-07-2000
			WO	0041253 A1		13-07-2000
			EP	1151485 A1		07-11-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82



**LAWYERS' AND MERCHANTS' TRANSLATION BUREAU, INC.**

**Legal, Financial, Scientific, Technical and Patent Translations**

**11 BROADWAY**

**NEW YORK, NY 10004**



**Certificate of Accuracy**

**TRANSLATION**

**From German into English**

**STATE OF NEW YORK } s.s.:  
COUNTY OF NEW YORK }**

On this day personally appeared before me  
who, after being duly sworn, deposes and states: Elisabeth A. Lucas

That he is a translator of the **German** and English languages by profession and  
as such connected with the **LAWYERS' & MERCHANTS' TRANSLATION  
BUREAU;**

That he is thoroughly conversant with these languages;

That he has carefully made the attached translation from the original document / Patent  
written in the **German** language; and

NO. EP 1 266 725 A1

That the attached translation is a true and correct English version of such original,  
to the best of his knowledge and belief.

**SUBSCRIBED AND SWORN TO BEFORE ME  
THIS**

**MAY 03 2006**

Susan Tapley  
Notary Public, State of New York  
No. 01TA4999804  
Qualified in Queens County  
Certificate filed in New York County  
and Kings County  
Commission Expires July 27, 2006

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

**EP 1 266 725 A1**

(12)

**EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(43) Date of publication:  
**18.12.2002 Bulletin 2002/51**

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>: **B25F 5/02, H01M 2/10**

(21) Application number: **01114544.8**

(22) Date of filing: **16.06.2001**

(84) Designated Contracting States:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE TR**  
Designated Extension States:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Applicant:  
**Atlas Copco Electric Tools GmbH  
71364 Winnenden (DE)**

(72) Inventors:  
**Fohr, Diethard, Dipl.-Ing.  
71364 Winnenden (DE)**

(74) Representative: **Riedel, Peter, Dipl.-Ing. et al  
Patent attorney,  
Dipl.-Ing. W. Jackisch & Partner,  
Menzelstrasse 40  
70192 Stuttgart (DE)**

(54) **Electric tool with a rechargeable energy store**

(57) The invention relates to an electric tool such as a rechargeable screwdriver, having an electric drive motor (7) for driving a toolholder (4). The drive motor (7) can be connected to a rechargeable energy store (6) via a switch (5), said energy store being held on the working device (1) in a replaceable manner. In

order to make energy available for short working cycles without any long charging times, provision is made for the energy store (20) to essentially exclusively comprise capacitors (22) which are coupled to one another.

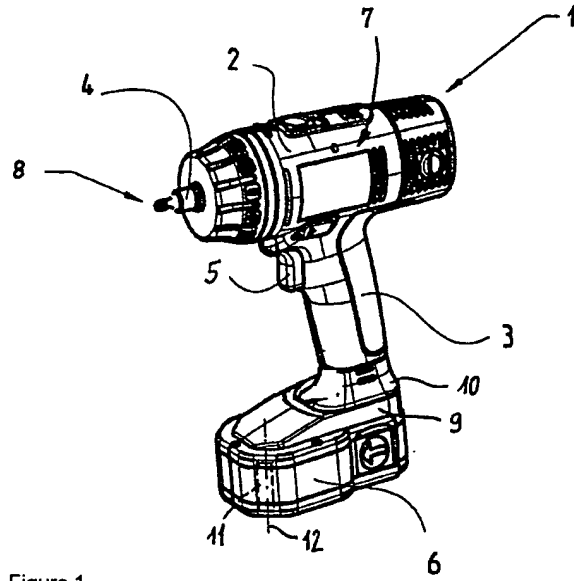


Figure 1

## Description

[0001] The invention relates to an electrically operated working device, in particular an electric tool such as a drill, a screwdriver or the like, in accordance with the precharacterizing clause of Claim 1.

[0002] Such working devices, also known as rechargeable screwdrivers, have an electric drive motor for driving a toolholder, in which the desired working tool is inserted. The drive motor can be connected to a rechargeable energy store via a switch, said energy store being held on the working device in a replaceable manner. The energy store - usually a rechargeable battery pack - is generally charged separately from the working device in a charging station, for which purpose time periods of from 10 to 12 hours are usually required. Rapid-charge energy stores have shorter charging times of from 15 minutes to 1 hour.

[0003] Conventional rechargeable battery packs, in particular NiCd cells have a permanent self-discharge function, with the result that the capacity is reduced as the storage time increases. In the DIY sector, this usually means that whenever the tool is intended to be used, the user needs to establish that the energy store has discharged and first needs to be charged for the work to be carried out. As a result, it is usually not possible for the electric tool to be used before a timespan of from 15 minutes to 1 hour has expired.

[0004] The invention is based on the object of designing an electrically operated working device such that, even when the energy store is empty, it is possible to use the working tool within a very short period of time.

[0005] The object is achieved according to the invention in accordance with the characterizing features of Claim 1.

[0006] The main concept of the invention consists in using high-performance capacitors as an energy store which can be charged rapidly, for example as a rechargeable battery pack. Since capacitors can be charged with high charging currents in a short period of time and have stored a considerable amount of energy even after seconds, it is possible to start work with the working device in a short period of time. The performance of the

capacitors is sufficient to carry out several screwing operations. For example, approximately five to ten screwing operations can easily be carried out properly using the energy store according to the invention comprising capacitors before recharging is required. Since this recharging is in the seconds range, the interruption to the work for any recharging is easily acceptable in the DIY sector.

[0007] The energy store according to the invention comprising capacitors provides the DIYer with the possibility of starting work in a short period of time, without having to accept long charging phases of the rechargeable battery pack, even after a long rest phase of the electric tool and the discharging of the cells of a rechargeable battery pack associated therewith.

[0008] If the capacitors are connected in parallel with one another, high peak currents are possible, in which case at the same time continuous currents of from 20 to 30 A can be achieved. Owing to a series circuit of parallel-connected capacitors having a rated voltage of 2.3 to 2.5 V, the output voltage can be increased to, for example, 12 V or 24 V.

[0009] The energy store comprising capacitors can advantageously alternatively be replaced by an energy store comprising rechargeable cells, such as NiCd rechargeable batteries, Li rechargeable batteries, NiMH rechargeable batteries. For this purpose, the energy store comprising rechargeable cells and the energy store comprising capacitors expediently have the same geometry of a connection, for example a plug-in shoe for making contact.

[0010] In one development of the invention, it may also be expedient to arrange high-performance capacitors in a housing in addition to conventional rechargeable cells and to connect them electrically such that first the capacitors are used and then the rechargeable cells. In a break in operation, the capacitors can also be charged via the rechargeable cells.

[0011] The energy store comprising rechargeable cells and the energy store comprising capacitors can advantageously be charged alternately in an identical charging device. It is also possible for two charging shafts to be provided so that the energy store comprising rechargeable cells is permanently charged during charging of the energy store

comprising capacitors. In this manner, the charging time of the conventionally used energy store comprising rechargeable cells can also be overlapped by the energy store comprising capacitors.

[0012] In order to achieve a high power density, the capacitors are charged by up to 30%, preferably by 20% above their rated voltage. The stored charge amount is thus increased.

[0013] Further features of the invention result from the description and the drawing, in which an exemplary embodiment of the invention described in detail is illustrated below, and in which:

figure 1 shows a perspective view of an electrically operated working device having an energy store comprising rechargeable cells, and

figure 2 shows a perspective view of an energy store comprising capacitors.

[0014] The electrically operated working device illustrated in figure 1 is a rechargeable screwdriver 1. It has an essentially pistol-like basic shape having a handle 3 and a housing 2 transverse to the handle 3, in which housing an electric drive motor 7 is arranged. The electric drive motor 7 expediently drives a toolholder 4 via a gear mechanism, said toolholder being a bitholder for tools 8 in the exemplary embodiment illustrated.

[0015] A switch 5 is provided in the housing of the handle 3, via which switch the electric motor 7 is to be connected to an energy store 6 which is fixed detachably on the handle.

[0016] The energy store 6 comprises a housing, which has a plug-in shoe 9 on its side facing the handle 3, it being possible for the free end 10 of the handle to be latched into said plug-in shoe such that it is held in an interlocking manner. In the latching position shown in figure 1, the energy store 6 is connected to the drive motor 7 via electrical contacts, which are arranged in the plug-in shoe 9 and in the free end 10 of the handle 3, and via the switch 5.

[0017] In figure 1, a large number of rechargeable cells 11 are arranged in the housing of the energy store 6, as is illustrated by dashed lines. These individual cells 11 are electrically connected to one another in order to achieve a rechargeable battery pack having the desired voltage and the desired performance. The cells 11 can in this case be arranged vertically in the housing of the energy store 6, their longitudinal axis 12 in this case being aligned approximately with the longitudinal axis of the handle 3. A horizontal arrangement of the capacitors may also be expedient.

[0018] The rechargeable cells may be NiCd cells, Li cells or NiMH cells. As is shown in figure 2, an energy store 20 is provided in place of the energy store 6 in figure 1 or in a manner such that it can replace said energy store 6, the housing 21 of said energy store 20 having the same physical size as the housing of the energy store 6 in figure 1. In the same manner, the housing 21 has a plug-in shoe 9 on its flat side facing the handle 3, it being possible for the free end 10 of the handle 3 to be latched into said plug-in shoe in an interlocking manner so as to close the electrical contacts. The housing 21 of the energy store 20 is therefore held fixedly, such that it cannot come loose, but detachably on the handle 3 of the working device 1.

[0019] The energy store 20 shown in figure 2 comprises capacitors 22 which are arranged in the housing 21 and are coupled to one another in a suitable manner. A capacitor may be charged to a natural voltage of, for example, 2.3 V to 2.5 V, an individual capacitor having a capacitance of more than 50 farads. 100 farads is an advantageous figure. In order to achieve a continuous current capacity of from 20 to 30 A and preferably a peak load of up to 80 A, several, in particular identical capacitors are connected in parallel with one another. The capacitors 22 having a capacitance of more than 50 F are dimensioned such that they cover the electrical energy requirement of the drive motor 7 for several screwing cycles. The design is preferably effected such that approximately five screwing cycles, preferably up to ten screwing cycles, are possible with 5x40 mm screws in soft wood. A use is also possible for operation of a rechargeable battery light, in which case operating times of 5 minutes or more can be achieved.

[0020] Owing to the technical properties of the capacitors 22, the energy store 20 can be charged in less than one minute, preferably within from 10 to 30 seconds. This can

take place in a suitable charging device, in which case the energy store 6 comprising rechargeable cells 11 and the energy store 20 comprising capacitors 22 can expediently be charged preferably alternately in an identical charging device. It may be expedient to provide a charging device having two charging shafts, which are each electrically matched to the energy stores 6 and 20 to be charged.



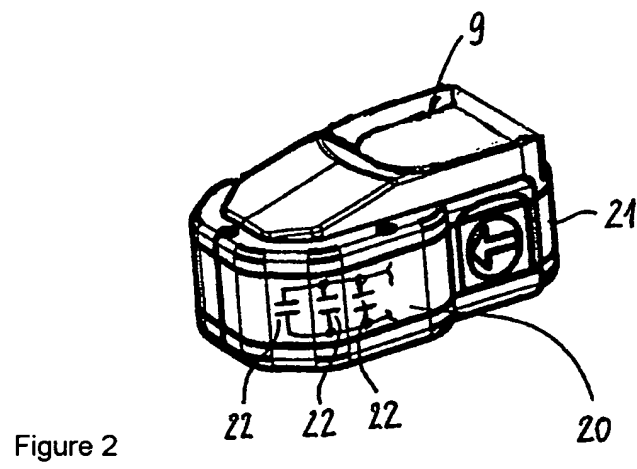
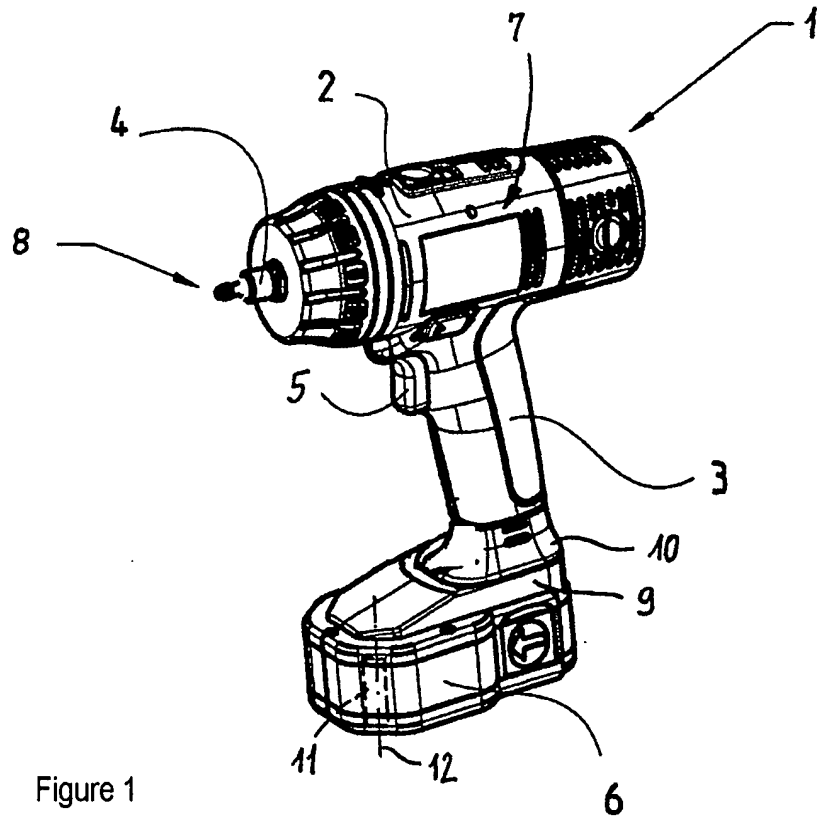
## Patent claims

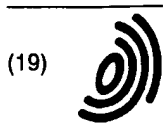
1. Electrically operated working device, in particular electric tool such as a drill, a screwdriver or the like, having an electric drive motor (7) for driving a toolholder (4), it being possible for the drive motor (7) to be connected to a rechargeable energy store (6, 20) via a switch (5), said energy store being held on the working device (1) in a replaceable manner, characterized in that the energy store (20) essentially exclusively comprises capacitors (22) which are coupled to one another.
2. Working device according to Claim 1, characterized in that the capacitors (22), which are preferably of identical design, are connected in series and/or parallel with one another.
3. Working device according to Claim 1 or 2, characterized in that the capacitors have a capacitance of more than 50 F.
4. Working device according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the energy store (20) comprising capacitors (22) is capable of being subjected to a continuous load in a range of approximately from 20 to 30 A and can be subjected to a peak load of 80 A.
5. Working device according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the energy store (20) comprising capacitors (22) can be charged in less than one minute, preferably within from 10 to 30 seconds.
6. Working device according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the energy store (20) comprising capacitors (22) can alternatively be replaced by an energy store (6) comprising rechargeable cells, such as NiCd rechargeable batteries, Li rechargeable batteries, NiMH rechargeable batteries or the like.
7. Working device according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the energy store (20) comprising capacitors (22) is connected in parallel with an energy store (6) comprising rechargeable cells.
8. Working device according to one of Claims 1 to 7, characterized in that the energy store (6) comprising rechargeable cells (11) and the energy store (20) comprising

capacitors (22) have approximately the same connection geometry for the plug-in shoe.

9. Working device according to one of Claims 1 to 8, characterized in that the energy store (6) comprising rechargeable cells (11) and the energy store (20) comprising capacitors (22) can preferably be charged alternately in an identical charging device.

10. Working device according to one of Claims 1 to 9, characterized in that the capacitors can preferably be charged by up to 30% above their rated voltage, preferably by approximately 20% above their rated voltage.





(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 266 725 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
18.12.2002 Patentblatt 2002/51

(51) Int Cl.7: B25F 5/02, H01M 2/10

(21) Anmeldenummer: 01114544.8

(22) Anmeldetag: 16.06.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Fohr, Diethard, Dipl.-Ing.  
71364 Winnenden (DE)

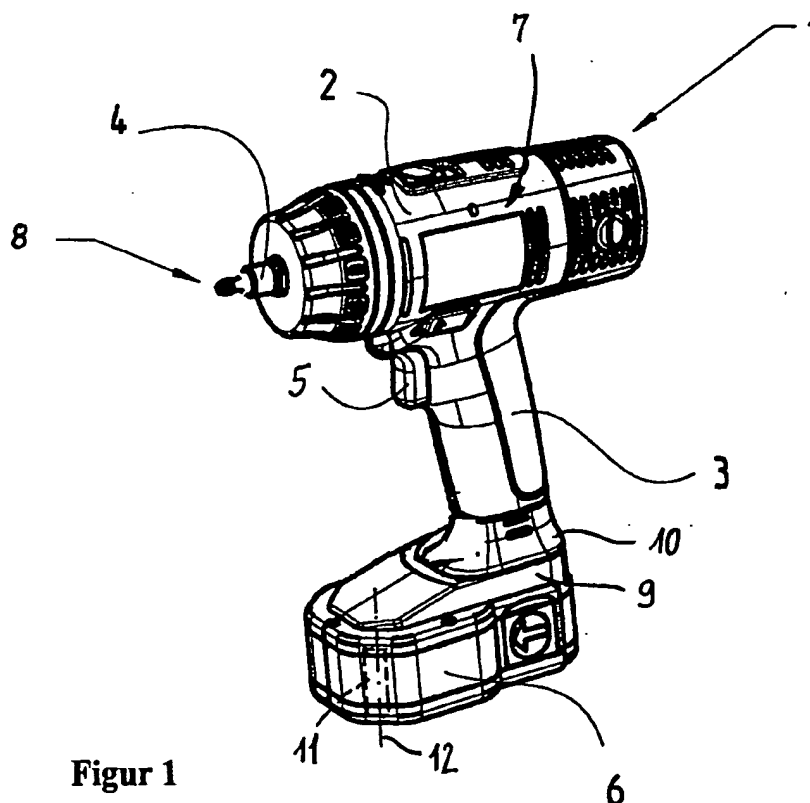
(74) Vertreter: Riedel, Peter, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwalt,  
Dipl.-Ing. W. Jackisch & Partner,  
Menzelstrasse 40  
70192 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: Atlas Copco Electric Tools GmbH  
71364 Winnenden (DE)

### (54) Elektrowerkzeug mit wiederaufladbarem Energiespeicher

(57) Die Erfindung betrifft ein Elektrowerkzeug wie einen Akkuschrauber, mit einem elektrischen Antriebsmotor (7) zum Antrieb eines Werkzeughalters (4). Der Antriebsmotor (7) ist über einen Schalter (5) mit einem wiederaufladbaren Energiespeicher (6) verbindbar, der

an dem Arbeitsgerät (1) auswechselbar gehalten ist. Um für kurze Arbeitszyklen ohne lange Ladezeiten Energie zur Verfügung zu stellen, ist vorgesehen, daß der Energiespeicher (20) im wesentlichen ausschließlich aus miteinander gekoppelten Kondensatoren (22) besteht.



Figur 1

EP 1 266 725 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisch betriebenes Arbeitsgerät, insbesondere ein Elektrowerkzeug wie eine Bohrmaschine, einen Schrauber oder dgl. nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Arbeitsgeräte, auch als Akkuschrauber bekannt, weisen einen elektrischen Antriebsmotor zum Antrieb eines Werkzeughalters auf, in den das gewünschte Arbeitswerkzeug eingesteckt wird. Der Antriebsmotor ist über einen Schalter mit einem wiederaufladbaren Energiespeicher verbindbar, der an dem Arbeitsgerät auswechselbar gehalten ist. Der Energiespeicher - meist ein Akkupack - wird regelmäßig vom Arbeitsgerät getrennt in einer Ladestation aufgeladen, wozu meist Zeiträume von 10 bis 12 Stunden notwendig sind. Schnellladefähige Energiespeicher haben verkürzte Ladezeiten von 15 Minuten bis 1 Stunde.

[0003] Übliche Akkupacks, insbesondere NiCd-Zellen haben eine permanente Selbstentladung, so daß die Kapazität mit zunehmender Lagerzeit sinkt. Dies hat im Hobbybereich meist zur Folge, daß immer dann, wenn das Werkzeug benutzt werden soll, der Benutzer feststellen muß, daß der Energiespeicher entladen ist und für die auszuführende Arbeit zunächst geladen werden muß. Dadurch ist ein Einsatz des Elektrowerkzeugs meist nicht vor Ablauf einer Zeitspanne von 15 Minuten bis 1 Stunde möglich.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektrisch betriebenes Arbeitsgerät derart auszubilden, daß auch bei leerem Energiespeicher innerhalb kürzester Zeit der Einsatz des Arbeitswerkzeuges möglich ist.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Der Kerngedanke der Erfindung liegt darin, hochleistungsfähige Kondensatoren als rasch aufladbaren Energiespeicher, z.B. als Akkupack zu nutzen. Da Kondensatoren in kurzer Zeit mit hohen Ladeströmen aufladbar sind und bereits nach Sekunden eine erhebliche Energiemenge gespeichert haben, kann mit dem Arbeitsgerät kurzfristig die Arbeit aufgenommen werden. Die Leistungsfähigkeit der Kondensatoren ist ausreichend, um mehrere Schraubvorgänge auszuführen. So können zum Beispiel ohne weiteres etwa fünf bis zehn Schraubvorgänge mit dem erfindungsgemäßen Energiespeicher aus Kondensatoren ordnungsgemäß ausgeführt werden, bevor ein Nachladen nötig ist. Da dieses Nachladen im Sekundenbereich liegt, ist im Hobbybereich die Unterbrechung der Arbeit für ein eventuelles Nachladen ohne weiteres akzeptabel.

[0007] Mit dem erfindungsgemäßen Energiespeicher aus Kondensatoren ist dem Hobbyhandwerker die Möglichkeit gegeben, auch nach langer Ruhephase des Elektrowerkzeuges und der damit einhergehenden Entladung der Zellen eines Akkupacks kurzfristig eine Arbeit aufzunehmen, ohne daß er lange Ladephasen des Akkupacks hinnehmen muß.

[0008] Werden die Kondensatoren zueinander paral-

lel geschaltet, sind hohe Spitzenströme möglich, wobei gleichzeitig Dauerströme von 20 bis 30 A zu erzielen sind. Durch eine Reihenschaltung von parallel geschalteten Kondensatoren mit einer Nennspannung von 2,3 bis 2,5 V kann die Ausgangsspannung z.B. auf 12 V oder 24 V erhöht werden.

[0009] Vorteilhaft ist der Energiespeicher aus Kondensatoren alternativ gegen einen Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen wie NiCd-Akkus, Li-Akkus, NiMH-Akkus einsetzbar. Hierzu hat zweckmäßig der Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen und der Energiespeicher aus Kondensatoren die gleiche Geometrie eines Anschlusses, so z.B. eines kontaktierenden Einsteckschuhs.

[0010] Es kann in Weiterbildung der Erfindung auch zweckmäßig sein, Hochleistungskondensatoren neben üblichen Akkuzellen in einem Gehäuse anzuordnen und elektrisch derart zu verschalten, daß zunächst die Kondensatoren und dann die Akkuzellen genutzt werden. In einer Betriebspause können die Kondensatoren auch über die Akkuzellen geladen werden.

[0011] Vorteilhaft sind der Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen und der Energiespeicher aus Kondensatoren wechselweise in einem gleichen Aufladegerät zu laden. Es können auch zwei Ladeschächte vorgesehen sein, so daß während dem Aufladen und Laden des Energiespeichers aus Kondensatoren permanent der Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen geladen wird. Auf diese Weise kann auch der Ladezeitraum des üblicherweise eingesetzten Energiespeichers aus wiederaufladbaren Zellen mit dem Energiespeicher aus Kondensatoren überbrückt werden.

[0012] Um eine hohe Leistungsdichte zu erzielen, werden die Kondensatoren mit bis zu 30%, vorzugsweise mit 20% über ihre Nennspannung aufgeladen. Die gespeicherte Ladungsmenge wird so erhöht.

[0013] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung, in der nachfolgend ein im einzelnen beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht ein elektrisch betriebenes Arbeitsgerät mit einem Energiespeicher aus wiederaufladbaren Zellen,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Energiespeichers aus Kondensatoren.

[0014] Das in Fig. 1 dargestellte elektrisch betriebene Arbeitsgerät ist ein Akkuschrauber 1. Er hat eine im wesentlichen pistolenartige Grundform mit einem Handgriff 3 und einem quer zum Handgriff 3 liegenden Gehäuse 2, in dem ein elektrischer Antriebsmotor 7 angeordnet ist. Der elektrische Antriebsmotor 7 treibt zweckmäßig über ein Getriebe einen Werkzeughalter 4 an, der im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Bithalter für Werkzeuge 8 ist.

[0015] Im Gehäuse des Handgriffs 3 ist ein Schalter

5 vorgesehen, über den der Elektromotor 7 mit einem am Handgriff lösbar befestigten Energiespeicher 6 zu verbinden ist.

[0016] Der Energiespeicher 6 besteht aus einem Gehäuse, das auf seiner dem Griff 3 zugewandten Seite einen Einsteckschuh 9 aufweist, in den das freie Ende 10 des Griffes formschlüssig gehalten einrastbar ist. In der in Fig. 1 gezeigten Raststellung ist der Energiespeicher 6 über im Einsteckschuh 9 und im freien Ende 10 des Griffes 3 angeordnete elektrische Kontakte und über den Schalter 5 mit dem Antriebsmotor 7 verbunden.

[0017] In Fig. 1 sind im Gehäuse des Energiespeichers 6 eine Vielzahl von wiederaufladbaren Zellen 11 angeordnet, wie gestrichelt dargestellt. Diese Einzelzellen 11 werden elektrisch miteinander verschaltet, um einen Akkupack der gewünschten Spannung und der gewünschten Leistungsfähigkeit zu erhalten. Die Zellen 11 können dabei stehend im Gehäuse des Energiespeichers 6 angeordnet werden, wobei ihre Längsachse 12 dann etwa zur Längsachse des Griffes 3 ausgerichtet liegt. Zweckmäßig kann auch eine liegende Anordnung der Kondensatoren sein.

[0018] Die wiederaufladbaren Zellen können NiCd-Zellen, Li-Zellen oder NiMH-Zellen sein. Wie in Fig. 2 gezeigt, ist an Stelle des Energiespeichers 6 in Fig. 1 oder wechselweise für diesen ein Energiespeicher 20 vorgesehen, dessen Gehäuse 21 gleiche Baugröße aufweist, wie das Gehäuse des Energiespeichers 6 in Fig. 1. In gleicher Weise weist das Gehäuse 21 auf seiner dem Griff 3 zugewandten Flachseite einen Einsteckschuh 9 auf, in den das freie Ende 10 des Griffes 3 unter Schließen elektrischer Kontakte formschlüssig einrastbar ist. Das Gehäuse 21 des Energiespeichers 20 ist somit unverlierbar fest, aber lösbar am Handgriff 3 des Arbeitsgerätes 1 gehalten.

[0019] Der Energiespeicher 20 nach Fig. 2 besteht aus im Gehäuse 21 angeordneten Kondensatoren 22, die in geeigneter Weise miteinander gekoppelt sind. Ein Kondensator kann auf eine Eigenspannung von z.B. 2,3 V bis 2,5 V aufgeladen werden, wobei ein einzelner Kondensator eine Kapazität von mehr als 50 Farad aufweist. 100 Farad ist eine vorteilhafte Größe. Zur Erzielung einer Dauerstromfähigkeit von 20 bis 30 A sowie vorzugsweise einer Spitzenlast von bis zu 80 A sind mehrere insbesondere baugleiche Kondensatoren zueinander parallel geschaltet. Die Kondensatoren 22 mit einer Kapazität von mehr als 50 F sind so bemessen, daß sie den elektrischen Energiebedarf des Antriebsmotors 7 für mehrere Schraubzyklen decken. Vorzugsweise ist die Auslegung so getroffen, daß etwa fünf Schraubzyklen, vorzugsweise bis zu zehn Schraubzyklen mit Schrauben 5x40 mm in Weichholz möglich sind. Auch ist eine Nutzung zum Betrieb einer Akkuleuchte möglich, wobei Betriebszeiten von 5 Minuten und mehr erreichbar sind.

[0020] Aufgrund der technischen Eigenschaften der Kondensatoren 22 ist der Energiespeicher 20 in weniger

als 1 Minute, vorzugsweise innerhalb von 10 bis 30 Sekunden aufladbar. Dies kann in einem angepaßten Ladegerät geschehen, wobei zweckmäßig der Energiespeicher 6 aus wiederaufladbaren Zellen 11 und der Energiespeicher 20 aus Kondensatoren 22 vorzugsweise wechselweise in einem gleichen Aufladegerät zu laden sind. Es kann zweckmäßig sein, ein Ladegerät mit zwei Ladeschächten vorzusehen, welche jeweils elektrisch an den zu ladenden Energiespeicher 6 bzw. 20 angepaßt sind.

## Patentansprüche

1. Elektrisch betriebenes Arbeitsgerät, insbesondere Elektrowerkzeug wie Bohrmaschine, Schrauber oder dgl., mit einem elektrischen Antriebsmotor (7) zum Antrieb eines Werkzeughalters (4), wobei der Antriebsmotor (7) über einen Schalter (5) mit einem wiederaufladbaren Energiespeicher (6, 20) verbindbar ist, der an dem Arbeitsgerät (1) auswechselbar gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) im wesentlichen ausschließlich aus miteinander gekoppelten Kondensatoren (22) besteht.
2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die vorzugsweise baugleich ausgeführten Kondensatoren (22) zueinander in Reihe und/oder parallel geschaltet sind.
3. Arbeitsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kondensatoren eine Kapazität von mehr als 50 F haben.
4. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) in einem Bereich von etwa 20 bis 30 A dauerlastfähig ist und eine Spitzenlastfähigkeit von 80 A aufweist.
5. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) in weniger als 1 Minute, vorzugsweise innerhalb von 10 bis 30 Sekunden aufladbar ist.
6. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) alternativ gegen einen Energiespeicher (6) aus wiederaufladbaren Zellen wie NiCd-Akkus, Li-Akkus, NiMH-Akkus oder dgl. austauschbar ist.
7. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) parallel zu einem Energiespeicher (6) aus wiederaufladbaren Zellen

geschaltet ist.

- / 8. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespei- 5  
cher (6) aus wiederaufladbaren Zellen (11) und der  
Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) etwa  
gleiche Anschlußgeometrie des Einsteckschuhs  
haben.
9. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 10  
**dadurch gekennzeichnet, daß** der Energiespei-  
cher (6) aus wiederaufladbaren Zellen (11) und der  
Energiespeicher (20) aus Kondensatoren (22) vor-  
zugsweise wechselweise in einem gleichen Aufla- 15  
degerät zu laden sind.
10. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** die Kondensatoren  
mit bis zu 30% über ihre Nennspannung, vorzugs-  
weise mit etwa 20% über ihre Nennspannung auf- 20  
ladbar sind.

25

30

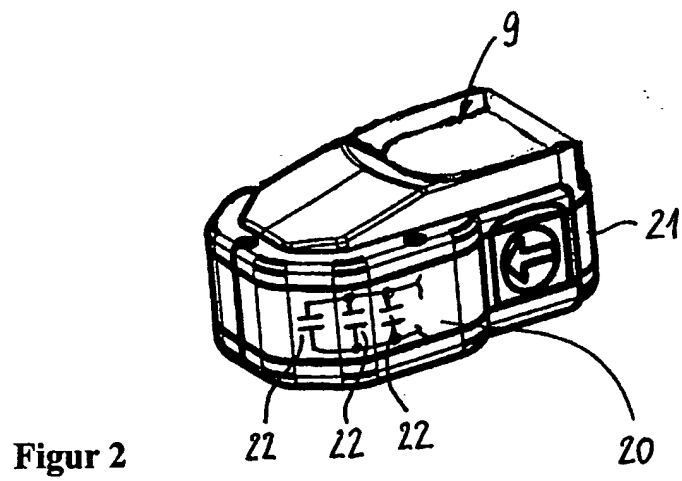
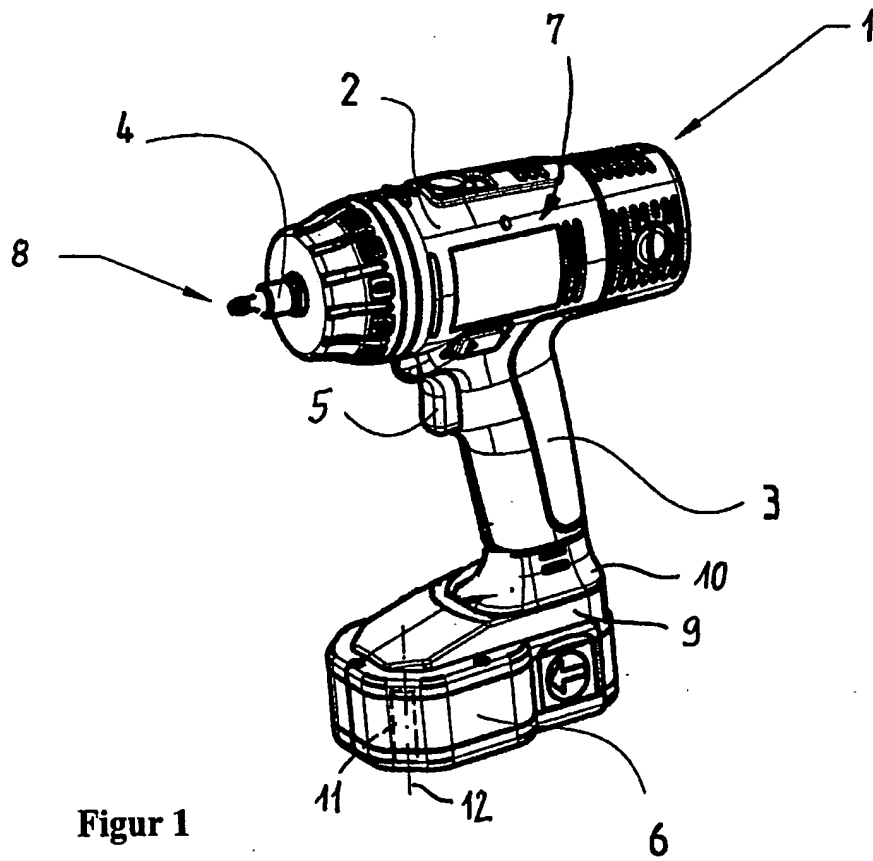
35

40

45

50

55







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 01 11 4544

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	WO 01 05559 A (ASCENZO DAVID S D ; GASS STEPHEN F (US)) 25. Januar 2001 (2001-01-25)	1,2,6	B25F5/02 H01M2/10
A	* Seite 29, Zeile 21-30; Abbildungen * ----	7-9	
Y	US 5 677 078 A (WALKER THOMAS P ET AL) 14. Oktober 1997 (1997-10-14)	1,2,6	
A	* Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 11; Abbildungen * * Spalte 6, Zeile 38-59 * ----	3-5,10	
A	WO 00 41253 A (DANIONICS AS ; NISSEN OLE STIG (DK); NORTOFT UFFE (DK); JORGENSEN M) 13. Juli 2000 (2000-07-13) * Seite 3, Absatz 2 - Seite 4, Absatz 2; Abbildungen * -----	1-6,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B25F H01M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt		Prüfer	
DEN HAAG		Dietz, N	
Abschlußdatum der Recherche			
10. Dezember 2001			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.02.92) (Patent)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 11 4544

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-12-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0105559	A	25-01-2001	AU	6347900 A	05-02-2001
			WO	0105559 A2	25-01-2001
US 5677078	A	14-10-1997	AU	7362896 A	17-04-1997
			WO	9712407 A1	03-04-1997
			US	6004689 A	21-12-1999
			US	5895728 A	20-04-1999
WO 0041253	A	13-07-2000	AU	2663200 A	24-07-2000
			WO	0041253 A1	13-07-2000
			EP	1151485 A1	07-11-2001

EPO FORM P461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**